

パネル埋込形 電力マルチメータ **52・UNIT** シリーズ

取扱説明書

52U 用
Modbus モジュール

形 式
52U - TM

ご使用いただく前に

このたびは、エム・システム技研の製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。本器をご使用いただく前に、下記事項をご確認下さい。

■梱包内容を確認して下さい

- ・52U 用 Modbus モジュール 1 台
- ・固定用プラスチッククリップ 4 個
- ・入力用ラベル 1 枚
- ・出力電源用ラベル 1 枚
- ・ターミナルコネクタ (2 極) 1 個
- ・ターミナルコネクタ (3 極) 1 個

■形式を確認して下さい

お手元の製品がご注文された形式かどうか、スペックラベルで形式と仕様を確認して下さい。

■取扱説明書の記載内容について

本取扱説明書は本器の取扱い方法、外部結線および簡単な保守方法について記載したものです。

ご注意事項

●取扱いについて

- ・本体部の取外または取付を行う場合は、危険防止のため必ず、入力信号を遮断して下さい。
- ・プリント基板や接点には絶対に触れないで下さい。電子部品が壊れてしまう恐れがあります。

●設置について

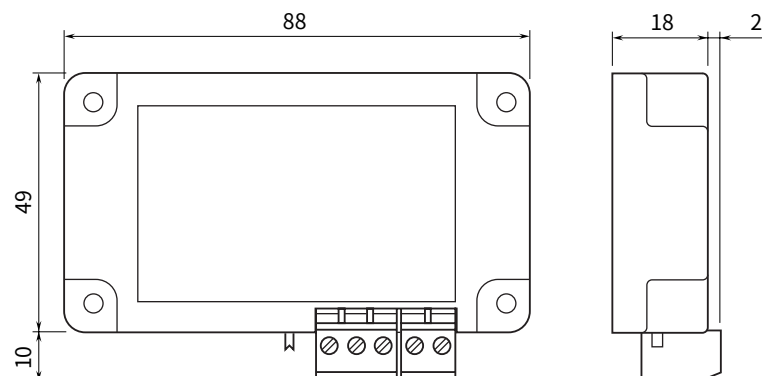
- ・屋内でご使用下さい。
- ・塵埃、金属粉などの多いところでは、防塵設計のきょう体に収納し、放熱対策を施して下さい。
- ・振動、衝撃は故障の原因となることがあるため極力避けて下さい。
- ・周囲温度が -10 ～ +55℃を越えるような場所、周囲湿度が 93 % RH を越えるような場所や結露するような場所でのご使用は、寿命・動作に影響しますので避けて下さい。

●配線について

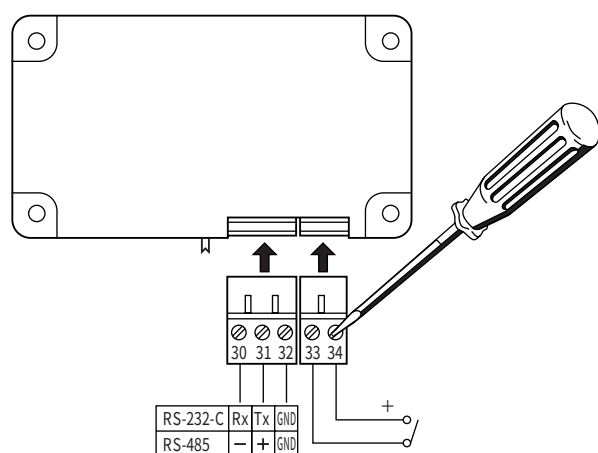
- ・配線は、ノイズ発生源（リレー駆動線、高周波ラインなど）の近くに設置しないで下さい。
- ・ノイズが重畳している配線と共に結束したり、同一ダクト内に収納することは避けて下さい。

設 置

外形寸法図 (単位: mm)



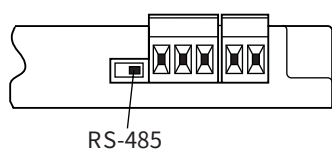
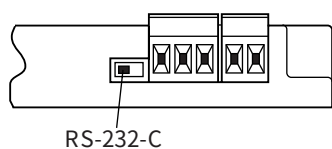
結線図



操 作

■インタフェースの選択

スイッチを操作して、RS-232-C または RS-485 を選択することができます。



出荷時設定値

インタフェース: RS-485

バス・インタフェース・アドレス: 247

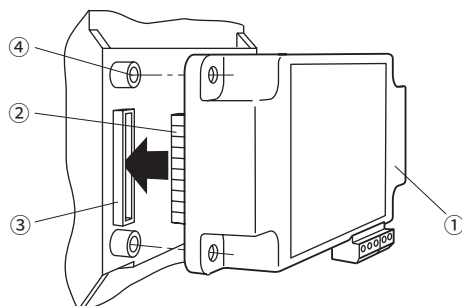
通 信 速 度: 9600

パ リ テ ィ: No

モジュールの取付・取外

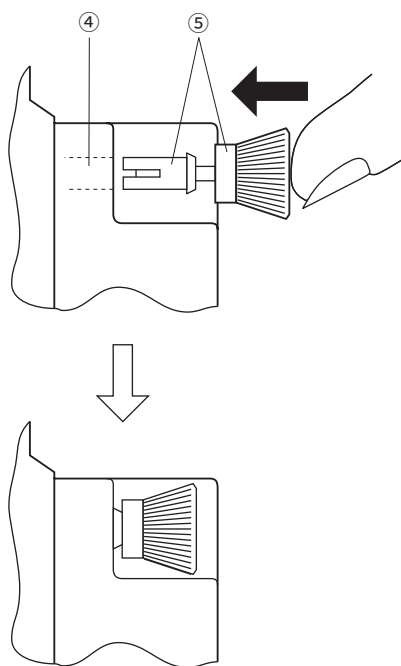
1) 52U の電源を OFF にする。

52U 裏面にある、Modbus モジュール①のプラグを差込みます。このとき、プラグ②とソケット③が、きちんとはまることを確認して下さい。

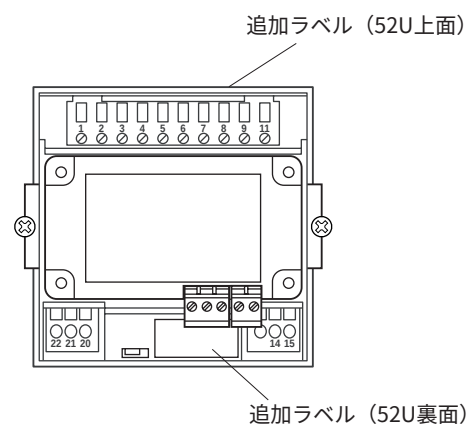


2) モジュールを固定するには、図のように付属のプラスチック・クリップ⑤を、固定穴④に差込みます。

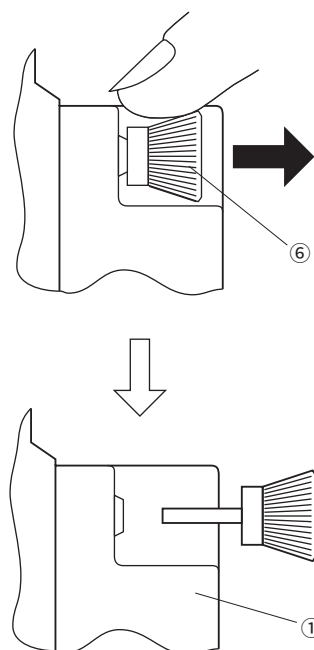
(注) プリント回路や接点に触れないようにして下さい。静電荷により電子部品に損傷が生じる恐れがあります。



3) 追加ラベルを貼ります。図のように、入力および出力電源 (inputs and outputs / power supply) に貼ります。



4) モジュールを取外す場合、図のように付属のプラスチック・クリップ⑥のギザギザの付いている取手部分を指で引っ張ります。そうすると、Modbus モジュールを取外すことができます。



モジュールの接続

■ RS-485 バス接続（スイッチ位置を RS-485 に設定して下さい。）

信号線は、ツイストケーブルを使用して下さい。GND はワイヤまたはシールドに接続できます。ノイズ等の干渉がある場合、シールドケーブルを使う必要があります。マスタ側には必ず終端抵抗が必要です。最大32 デバイスまで接続できます。伝送速度等のネットワーク設定は、52U の前面パネル操作、または RS-232-C 経由にて可能です。

■ RS-232-C プログラミング・インタフェース（スイッチ位置を RS-232-C に設定して下さい。）

アドレスは255の固定になります。バス機能のすべてが利用できますが、複数のデバイスを接続することはできません。

■ デジタル入力

デジタル入力は絶縁された接点またはフォトカプラを使用して下さい。

保 証

本器は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障、または輸送中の事故、出荷後3年以内正常な使用状態における故障の際は、ご返送いただければ交換品を発送します。

インタフェース仕様

52U は本器を装着することで Modbus 通信に対応可能になります。これにより、設定変更や測定値の取得が可能になります。

1、デバイスを接続するには

■RS-485：Modbus インタフェース

スイッチは、RS-485 に設定して下さい。ツイストケーブルを使用し、極性に注意して下さい。

10 m を超える長い配線の場合、バスの端部ではいずれも、120 Ω の終端抵抗が必要になります。

アドレスを除いて、デバイスにはすべて同じバス設定をして下さい（通信速度、パリティ制御など）。設定は 52U のフロントパネルで行うか、もしくは RS-232-C インタフェース経由で行います。

■RS-232-C：インタフェースをプログラミングするには

スイッチは、RS-232-C に設定して下さい。デバイスは複数相互接続できません。

2、インタフェースの構築

■インタフェース・コンフィギュレーション

それぞれ、次の送信モードが使えます。

RS-232-C : 通信速度は 9600。1 スタート・ビット、8 データ・ビット、偶数パリティ、1 ストップ・ビット。

RS-485 : 通信速度は 1200、2400、4800、9600、19200 のいずれか設定可能。

チャート・フォーマット：1 スタート、8 データ、偶数パリティ、1 ストップ・ビット

1 スタート、8 データ、奇数パリティ、1 ストップ・ビット

1 スタート、8 データ、パリティなし、2 ストップ・ビット

1 スタート、8 データ、パリティなし、1 ストップ・ビット（Modbus 仕様に準じてはいません。）

送信パラメータや RS-485 のデバイス・アドレスの設定は、52U のフロントパネルから可能です。もしくは、RS-232-C の通信上で設定しても構いません。

■送信原理

Modbus-RTU に準拠しています。

■メッセージの形態

Address	Function	Data	CRC Check
8 ビット	8 ビット	n * 8 ビット	16 ビット

Modbus の仕様によると、送信するメッセージ 2 個の間に最低でも 3.5 キャラクタのインターバルが必要です。メッセージ送信中、フレームは 1.5 キャラクタ以上のインターバルは許されません。

データ送信の定型は以下のとおりです。

Pause	Telegram1	→	Pause	Telegram2	→	Pause	Telegram3	etc.
-------	-----------	---	-------	-----------	---	-------	-----------	------

Address : アドレスが付与されたデバイス（マスタースレーブ通信）または、応答デバイス（スレーブマスタ通信）。RS-485 の場合、アドレスは 1 ～ 247、RS-232-C の場合、固定アドレス 255 を使わずにはいけません。ブロードキャストメッセージには 0 アドレスを使います。

Function : データ送信の目的を定義します。以下のファンクションを標準でサポートします。

コード	Modbus Function	使用目的
03H	保持レジスタ読出し	測定量の取得、コンフィギュレーション・データの受信
08H	診断	サブファンクション 0 により、デバイス接続がテストできます。
10H	プリセット・マルチプル・レジスタ	コンフィギュレーション、メータの設定・リセット、最小・最大値のリセット

●ファンクション 03 (Hex)：データの読出し

・キューリ

マスタからスレーブへ

Address	Function	Data				CRC-Check
		Start Address		Number of registers		
addr	03H	high byte	low byte	high byte	low byte	crc16

・レスポンス

スレーブからマスタへ

Address	Function	Data		CRC-Check
		Number of data bytes	Information	
addr	03H	n (8 bts)	n / 2 registers	crc16

例 (Hex) : >>>> 11 03 00 6B 00 02 crc (デバイス 17 のレジスタ 108 / 109 から U12 読出し)

<<<< 11 03 04 CC CD 42 8D crc

注) レジスタ・アドレス 108 は、MODBUS 仕様に準じてレジスタ 107 としてアドレスされます。

本例では、32 ビットのフロート番号が読出されます。この番号は 2 レジスタで構成されています。

●ファンクション 08 (Hex)：サブファンクション 00：診断（接続テスト）

・キューリ

マスタからスレーブへ

Address	Function	Data				CRC-Check
		Sub-Function		Data		
addr	08H	0	0	high byte	low byte	crc16

・レスポンス

スレーブからマスタへ

Address	Function	Data				CRC-Check
		Sub-Function		Information		
addr	08H	0	0	high byte	low byte	crc16

例 (Hex) : >>>> 11 08 00 00 AA 55 crc

<<<< 11 08 00 00 AA 55 crc

●ファンクション 10 (Hex)：デバイスへデータを格納する

・キューリ

マスタからスレーブへ

Address	Function	Data						CRC-Check
		Start Address		# registers		# Bytes	Information	
addr	10H	high	low	high	low	n	n byte	crc16

・レスポンス

スレーブからマスタへ

Address	Function	Data				CRC-Check
		Start Address		# registers		
addr	10H	high	low	high	low	crc16

例 (Hex) : >>>> 11 10 01 2D 00 02 04 00 0A 01 02 crc (デバイス 17 のレジスタ 302 と 303 にメータの設定)

<<<< 11 10 01 2D 00 02 crc

注) レジスタ・アドレス 302 は、Modbus 仕様に準じ、レジスタ 301 としてアドレスされます。

本例では、32 ビットの整数が読出されます。2 つのレジスタで構成されます。このメータは、単一レジスタの内容を送信することでは設定できません。値自体が書き込み中に変更してしまう可能性があるからです。

機能 10H は、ブロードキャストをサポートしています。アドレス 0 を使って、同時にすべてのデバイスへアクセスし、同じ行動を実行させることができます。このようなテレグラムに対し、スレーブが応答することは決してありません。適用例として、最小値、最大値のリセットやデバイスの表示輝度を設定する場合があります。

■エラーが出た場合の対処の仕方

送信エラーが生じた場合、つまり、受信側がCRCを演算した結果、受信したものと一致しない場合、マスタへは返答が返らず、タイムアウトが生じます。存在しないデバイスやOFFになっているデバイスに対して、アドレス指定した場合にも同様のことが言えます。

メッセージの受け手が、他のエラーを検出した場合は、エラー内容に該当するエラーメッセージをマスタに返します。

デバイスの応答

Address	Function	Data	CRC-Check	
			下位バイト	上位バイト
11H	Code + 80H	エラー・コード	CRC16	

受信したファンクションコードは返されますが、最上位ビットMSBが設定されます。エラー・コードによって、動作エラーかプログラミング・エラーのいずれかが示されます。以下のエラー・コードをサポートしています。

エラー・コード	意 味
01H	使用されたファンクションコードがサポートされていません。
02H	使用されたレジスタ・アドレスは、無効か書込み保護がされているため、使用禁止です。
03H	使用されたデータ値は範囲外です。つまりレジスタの値としては無効です。
04H	内部デバイスにエラーが生じました。

■CRC チェック (crc16) (C 言語の場合)

チェック・バイトを除くすべてのメッセージ文字を対象に演算を行います。まず、メッセージの末尾に下位バイトが付加され、それに高位バイトがつづきます。メッセージの受け手が再度、チェック・バイトを演算し、受信した内容と比較します。

```
void main ()
{
    unsigned char data [NUMDATA+2];          // Message buffer
    unsigned char Crc_HByte,LByte;           //
    unsigned int Crc;

    ....
    Crc = 0xFFFF;
    for (i = 0; i < NUMDATA; i++) {
        Crc = CRC16 (Crc, data [i]);
    }
    Crc_LByte = (Crc & 0x00FF); // Low byte calculation
    Crc_HByte = (Crc & 0xFF00) / 256; // High byte calculation
}

// CRC16 calculation
// - - - - -
unsigned int CRC16 (unsigned int crc, unsigned int data)
{
    const unsigned int Poly16 = 0xA001;
    unsigned int LSB, i;
    crc = ((crc^data) | 0xFF00) & (crc | 0x00FF);
    for (i = 0; i < 8; i++) {
        LSB = (crc & 0x0001);
        crc = crc / 2;
        if (LSB)
            crc = crc^Poly16;
    }
    return (crc);
}
```

■特殊データ形

標準Modbus プロトコルでは、データ送信に16ビットのレジスタを使用します。トランスデューサのデータ構造を用いたり、精度を上げるには、以下のデータ形も使われます。

32ビット数：32ビット符号なし整数と32ビット浮動小数点数¹⁴が、2個の連続した16ビット・レジスタとして送信されます。浮動小数点のフォーマットは、通常、該当するPCフォーマットを用います。

形	32ビット浮動	32ビット符号なし整数
フォーマット	Reg H Reg L 31 30 23 22... 16 15... 0 sign exponent mantissa	Reg H Reg L 31 30 16 15 ... 0
演 算	$\text{値} = (-1)^{\text{sign}} * 2^{(\text{exponent} - 126)} * \frac{\text{mantissa} + 2^{23}}{2^{24}}$	

送信する順番

Reg L		Reg H	
Hbyte	Lbyte	Hbyte	Lbyte

- 注)「■メッセージの形態」の項を参照下さい。
- 二つのレジスタを連続して呼出すことで、32ビット数を読出すことができます。その場合、下位レジスタ（例：108）をまず先に読出し、つづいて上位のレジスタ（例：109）を読出します。
 - 32ビット数は、単一レジスタをつづけて設定しても、設定することはできません。

3、測定量の取得

■現在の測定量

●=有効測定量、--=未使用（値= 0.00）

値は全て 32 ビット浮動数（各 2 個のレジスタで構成）で、一次側の値をもとにスケール

アドレス	測定項目	単相、3 相 3 線、3 相 4 線 平衡負荷	3 相 3 線 不平衡負荷	3 相 4 線 不平衡負荷
100	U	●	—	—
102	U1N	—	—	●
104	U2N	—	—	●
106	U3N	—	—	●
108	U12	—	●	●
110	U23	—	●	●
112	U31	—	●	●
114	I	●	—	—
116	I1	—	●	●
118	I2	—	●	●
120	I3	—	●	●
122	Iavg	●	—	—
124	I1_avg	—	●	●
126	I2_avg	—	●	●
128	I3_avg	—	●	●
130	IN	—	—	●
132	P1	—	—	●
134	P2	—	—	●
136	P3	—	—	●
138	P	●	●	●
140	Q1	—	—	●
142	Q2	—	—	●
144	Q3	—	—	●
146	Q	●	●	●
148	S1	—	—	●
150	S2	—	—	●
152	S3	—	—	●
154	S	●	●	●
156	F	●	●	●
158	PF1	—	—	●
160	PF2	—	—	●
162	PF3	—	—	●
164	PF	●	●	●

■最小／最大値

●=有効測定量、--=未使用（値= 0.00）

値は全て 32 ビット浮動数（各 2 個のレジスタで構成）で、一次側の値をもとにスケール

アドレス	測定項目	単相、3 相 3 線、3 相 4 線 平衡負荷	3 相 3 線 不平衡負荷	3 相 4 線 不平衡負荷
200	Umax	●	—	—
202	U1Nmax	—	—	●
204	U2Nmax	—	—	●
206	U3Nmax	—	—	●
208	U12max	—	●	●
210	U23max	—	●	●
212	U31max	—	●	●
214	Imax	●	—	—
216	I1max	—	●	●
218	I2max	—	●	●
220	I3max	—	●	●
222	Iavgmax	●	—	—
224	I1avgmax	—	●	●
226	I2avgmax	—	●	●
228	I3avgmax	—	●	●
230	INmax	—	—	●
232	P1max	—	—	●
234	P2max	—	—	●
236	P3max	—	—	●
238	Pmax	●	●	●
240	Q1max	—	—	●
242	Q2max	—	—	●
244	Q3max	—	—	●
246	Qmax	●	●	●
248	S1max	—	—	●
250	S2max	—	—	●
252	S3max	—	—	●
254	Smax	●	●	●
256	Umin	●	—	●
258	U1Nmin	—	—	●
260	U2Nmin	—	—	●
262	U3Nmin	—	—	●
264	U12min	—	●	●
266	U23min	—	●	●
268	U31min	—	●	●
270	PFmin.ind	●	●	●
272	PFmin.cap	●	●	●

■メータの内容

メータの内容は全て、符号なし 32 ビット整数値です（それぞれ 2 レジスタで構成）。それぞれ値は、有効数字を指し、表示単位で表示されます。

アドレス	Tariff 切替無効	Tariff 切替有効
300	P incoming	P incoming HT
302	—	P incoming LT
304	P outgoing	P outgoing HT
306	—	P outgoing LT
308	Q inductive / incoming	Q inductive / incoming HT
310	—	Q inductive / incoming LT
312	Q capacitive / outgoing	Q capacitive / outgoing HT
314	—	Q capacitive / outgoing LT

HT = High tariff、LT = Low tariff

単位係数

アドレス	Tariff 切替無効	Tariff 切替有効
320	単位係数 x	

この単位係数は、符号なし 16 ビット整数値で、計測値を適切な物理単位に変換するのに使い、かける 10 の階乗を定義します。同時に、接続している一次トランス用の変換作業も含まれます。

$$\text{Physical meter content} = \text{Meter content} * 10^x \text{ [Wh or varh]}$$

例) P incoming = 12056 ; x = 4

$$\text{Meter content} = 12056 \times 10^4 \text{ Wh} = 12056 \times 10^6 \times 10^{-2} \text{ Wh} = 120.56 \text{ MWh}$$

■平均電力値

アドレス	測定項目
350	P_int_0
352	P_int_1
354	P_int_2
356	P_int_3
358	P_int_4
360	Q_int_0
362	Q_int_1
364	Q_int_2
366	Q_int_3
368	Q_int_4
370	S_int_0
372	S_int_1
374	S_int_2
376	S_int_3
378	S_int_4

■平均値の数値（ロガー）

ロガーから提供される情報は以下のとおりです。

●ステータス情報

- ・記録された測定量の数：選択測定量毎の値が含まれます。
- ・電源異常情報（最大10件まで）：測定中に割り込みが入った周期のレジスタアドレス。電源に異常が発生した場合、データの読出し時に、PCクロックに同期した記録データが失われる可能性があります。

アドレス	意 味	説 明
950	Logger status	Bit 0 ～ 7 最後のリセットからの電源異常の数 Bit 8 ロガーバッファフル
951	Number of logged measurands	0 ～ 16000
952	Register address power failure 1	電源異常がなければ0 電源異常の場合は、レジスタアドレス
953	Register address power failure 2	
954	Register address power failure 3	
955	Register address power failure 4	
956	Register address power failure 5	
957	Register address power failure 6	
958	Register address power failure 7	
959	Register address power failure 8	
960	Register address power failure 9	
961	Register address power failure 10	

測定量（データ・セット）：値はすべて 32 ビット浮動数（2 レジスタ）で、一次側の値を元にスケールします。

Values per data set	Storable data sets	Register range
1	16000	1000 ～ 32999
2	8000	1000 ～ 32999

大量のデータを読出す場合、分割しなければなりません。完全なデータのみ読出しできます。テレグラム 1 つで最高 120 レジスタまで読出しできます。データの読出しは、時間昇順で行われます（レジスタ 1000 の最も古い値から読出されます）。データを格納する場合も、同じく時間昇順になります。

過去ログデータ

1. P (inc.-outg.)
2. Q (ind.+capac.)

書込みが完了していないレジスタは読出すことができません（エラー・メッセージ 03H が返ります。）
格納できる平均値は最大で 16000 です。

エンドレス・モードでバッファがフルの場合、ロガー・データを読出す度に、10 s のタイムアウトが始動します。タイムアウトの期間、測定量の割当てや、レジスタ・アドレスの割当ては修正されません。タイムアウトが終了すると、新しい値が個別に格納されます。このようにロガーからのデータの読出しは、レジスタがオフセットされる前に、完了するようになっています。

●ロガー・データの削除

アドレス	意 味	説 明
970	Reset	Bit 0 set：全てのログデータが消去されます。 Bit 1 set：インターバルタイマが再スタートします。（内部同期のときのみ）

■測定量オーバーフロー

- 測定量 U、I、P、Q、S

本器は、特定の定格電圧および定格電流を考慮して設計されています。許容範囲を 20 % 以上も超えると、本器は“oL”（オーバーロード）を示します。適切な測定量が要求されると、特別なデータ値（9.99*10E30）で応答します。この応答は、電圧・電流測定量と、その電力値に対して起きます。アンダーフロー、オーバーフローを区別した対応手段はありません。常に、同じ正のオーバーフロー値が使われています。測定量の最小値、最大値、平均値を求めるにあたって、それぞれ同じ手順が使われます。

- 測定量 F

周波数を測定する場合、許容範囲は 45.00 ～ 65.00 Hz です。周波数が測定不能な場合、つまり、入力値が小さすぎるか、周波数が許容範囲を超えている場合、適切な測定量というのは、わずかに 45 Hz を下回るか、65 Hz を上回るかのいずれかになります。このような場合、それぞれ“44.99”、“65.01”と点滅表示されます。周波数の最小値、最大値、平均値それぞれを求めるにあたって、同じ手順が使われます。

- 測定量 PF

力率 PF の範囲は、通常、-1.00 ～ 1.00 です。力率が測定できない場合、つまり、入力値が小さすぎる場合は、“---”が表示されます。この場合、読出し測定量は許容範囲を超えているか下回っているかのいずれかです。力率の最小値については、“---”が表示されます。ただし、位相が -90 ～ 90 ° の範囲を外れている場合は、“1.2”の値が返されます。

4、ステータス／リモート・コントロール

バス・インタフェースは、リセットやデバイスのステータスに関する情報を要求することが可能です。この外、タリフ切換、デジタル出力駆動、バスを通じて同期をとるといった機能制御も可能です。

■ステータス

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Register 400										O2	O1			HL		

HL : 現在有効なタリフ状況を示します。(0 = high tariff、1 = low tariff)

O1 : デジタル出力 1 の現在の状態を示します。(0 = OFF、1 = ON)

O2 : デジタル出力 2 の現在の状態を示します。(0 = OFF、1 = ON)

■デジタル出力のリモート・コントロール

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Register 400			O2	O1				E2	E1							

デジタル出力は、バス・インタフェースを通して出力設定することができます。

ただし、Diga_Config [0] と Diga_Config [1] をそれぞれバス・コントロール用に設定する必要があります。

出力 1 : O1 : デジタル出力 1 の設定 (0 = no、1 = yes)

E1 : デジタル出力 1 のイネーブル (0 = OFF、1 = ON)

出力 2 : O2 : デジタル出力 2 の設定 (0 = no、1 = yes)

E2 : デジタル出力 2 のイネーブル (0 = OFF、1 = ON)

■タリフ状況を設定する

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Register 400					EN	HL										

HL : タリフの設定 (0 = high tariff、1 = low tariff)

EN : タリフのイネーブル (0 = no、1 = yes)

■バス・インタフェースを通じて同期をとる

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Register 400													SY			

平均電力値を演算するためにバス・インタフェースを経由して同期をとることができます。この場合、デジタル入力を同期用に設定する必要はありません。さらに、コンフィギュレーション・バイト Energy Control のビット 0～5 を [0] に設定し、内部同期を停止して下さい。

同期パルスを送信するには、レジスタ 400 のビット“SY”を設定しなければなりません。論理的には、このコマンドは、ブロードキャスト・メッセージとして（全デバイスに向けて）送信する必要があります。これを適切に行うには、マスタの存在が常に不可欠となります。

■ファームウェア・バージョンとデバイスのタイプ

アドレス	項 目	例
402	Firmware version basic device	214 = Version 02.14
403	Firmware version extension module	102 = Version 01.02
404	Hardware range limit current input	100 = 1 A、500 = 5 A
405	Hardware range limit voltage input	100 = 100 V、500 = 500 V
406	Rated Frequency	1 = 16 2 / 3 Hz 2 = 50 Hz 4 = 60 Hz 8 = 400 Hz

アドレス	項 目	例
410...412	Device Type (string)	“52U ”

5、測定量のリセット

■最小・最大値をリセットする

複数あるグループのうちひとつのグループをリセットするには、レジスタの中の適切なビットを設定する必要があります。バスと繋がっているデバイスすべてと、選択した測定量グループのすべてを一度にリセットするには、ブロードキャスト・メッセージ（アドレス 0）を使います。

アドレス	項 目	ビット
430	Ux_max	0
	Ix_max	1
	Ix_avg_max	2
	Px_max	3
	Qx_max	4
	Sx_max	5
	Ux_min	6
	PF_min (Incoming + outgoing)	7

本機能が実行されると、本装置自体が自動的にリセットをします。

注) ブロードキャスト・メッセージを使う場合、受取り通知はありません。

■メータの設定・リセット

メータはそれぞれ個別または同時にゼロ設定することができます。また、設定する内容は任意です。そのため、新しくデバイスを設置した場合、既存のメータ内容を引き継ぐことができます。

・リセットする

値毎にメータをリセットするには、レジスタの適切なビットを設定する必要があります。

アドレス	ビット	Tariff 切換無効	Tariff 切換有効
420	0	P incoming	P incoming HT
	1	—	P incoming LT
	2	P outgoing	P outgoing HT
	3	—	P outgoing LT
	4	Q inductive / incoming	Q inductive / incoming HT
	5	—	Q inductive / incoming LT
	6	Q capacitive / outgoing	Q capacitive / outgoing HT
	7	—	Q capacitive / outgoing LT

・設定

メータの読出しと同じレジスタを利用します。

アドレス	Tariff 切換無効	Tariff 切換有効
300	P incoming	P incoming HT
302	—	P incoming LT
304	P outgoing	P outgoing HT
306	—	P outgoing LT
308	Q inductive	Q inductive HT
310	—	Q inductive LT
312	Q capacitive	Q capacitive HT
314	—	Q capacitive LT

・単位係数（読出しのみ）

アドレス	Tariff 切換無効	Tariff 切換有効
320	Unit factor x	

測定量（meter contents）はすべて、符号なし 32 ビット整数（それぞれ 2 レジスタで構成される）。ここで表される値は、有効数字のことを言い、そのまま表示されます。

単位係数は、符号なし 16 ビット整数で、計測値を適切な物理単位に変換するのに使われ、かける 10 の階乗を定義します（「**メータの内容**」の項を参照のこと）。単位係数は、デバイスが測定する計測値すべてに大して有効で、修正することはできません。

6、コンフィギュレーション

電力モニタ装置は、パラメータを変えることで、変化する現場の状況に合わせて調整できます。コンフィギュレーションはレジスタ単位で行うか、ブロック単位で行います。本章に記載する情報だけでは、個別のコンフィギュレーション・ソフトウェアは作れないかもしれませんが、以下のパラメータを利用することで、読み出し用のコンフィギュレーションを翻訳することができます。

アドレス	項 目	Type	Range	説 明
500	pulsrate [0]	int	0 ～ 5000	output1 パルス出力レート (pulse / Wh or varh)
501	pulsrate [1]	int	0 ～ 5000	output2 パルス出力レート (pulse / Wh or varh)
502	UPrimAnz	int	100 ～ 999	* 1) 外部電圧トランス一次側電圧
503	USekAnz	int	100 ～ 999	* 2) 外部電圧トランス二次側電圧
504	IPrimAnz	int	100 ～ 999	* 3) 外部電流トランス一次側電流
505	ISekAnz	int	100 ～ 999	* 4) 外部電流トランス二次側電流
506	UPrimPot USekPot	char	0 ～ +3 0	* 1) 外部電圧トランス一次側電圧の 10 の階乗定数 * 2) 外部電圧トランス二次側電圧の 10 の階乗定数
507	IPrimPot ISekPot	char	-2 ～ +3 -2	* 3) 外部電流トランス一次側電流の 10 の階乗定数 * 4) 外部電流トランス二次側電流の 10 の階乗定数
508	COM_Address COM_Config	BYTE BYTE	1 ～ 247 次表参照	* 5) デバイスアドレス 伝送速度 パリティ
509...532	COM_Info [0...47]	char	ASCII	デバイス記述文字列
533	Diga_GW_close [0]	int	-12000 ～ 12000	output1 アラーム ON しきい値
534	Diga_GW_close [1]	int	-12000 ～ 12000	output2 アラーム ON しきい値
535	Diga_GW_open [0]	int	-12000 ～ 12000	output1 アラーム OFF しきい値
536	Diga_GW_open [1]	int	-12000 ～ 12000	output2 アラーム OFF しきい値
537	Anz_Hell System	BYTE BYTE	0 ～ 12 次表参照	表示輝度 結線方式
538	Bild_Nr Diga_Config [0]	char BYTE	次表参照 次表参照	表示される項目の組合せの No. デジタル output1 の設定
539	Diga_Config [1] Energy_Control	BYTE BYTE	次表参照 次表参照	デジタル output2 の設定 同期 + tariff 切換え
540	Logger_Mode	WORD	次表参照	ロガーのモードおよび計測項目

* 1) Range : 100...999 * 10^{UPrimPot} V_{LL} 100 V...999 kV

* 2) Range : 100...999 * 10^{USekPot} V_{LL} 100 V...999 V

* 3) Range : 100...999 * 10^{IPrimPot} A 1.00 A...999 kA

* 4) Range : 100...999 * 10^{ISekPot} A 1.00 A...999 A

* 5) Configuration via RS-232-C interface only

BYTE System

アドレス	ビット	機 能	Coding
537 (low)	4 ～ 0	単相 三相 3 線平衡負荷 三相 4 線平衡負荷 三相 3 線不平衡負荷 三相 3 線不平衡負荷 (Aron) 三相 4 線不平衡負荷 三相 4 線不平衡負荷 (open-Y)	xxx00000 xxx00001 xxx00010 xxx10011 xxx00011 xxx00100 xxx10100

BYTE COM_Config

バス・インタフェース RS-485 (Modbus) の設定

RS-232-C の場合、すべて固定値に設定（「■インタフェース・コンフィギュレーション」の項を参照のこと）。

アドレス	ビット	機 能	Coding
508 (low)	2...0	Baudrate	xxxxx000 : 1200 Bd xxxxx001 : 2400 Bd xxxxx010 : 4800 Bd xxxxx011 : 9600 Bd xxxxx100 : 19200 Bd
			xxx00xxx : NO (2 Stop Bits) xxx01xxx : EVEN xxx10xxx : ODD xxx11xxx : SPACE (1 Stop bit)
			x00xxxxx : Modbus
	4...3	Parity	
	6...5	Protocol	
	7	Reserved	

BYTE Energy_Control

アドレス	ビット	機 能	Coding
539 (low)	5...0	インターバル同期	xx000000 : 通信によるリモートコントロール xx (1...60) : 1...60 min (internal)
	7...6	デジタル入力設定	00xxxxxx : OFF 01xxxxxx : tariff 切換 10xxxxxx : インターバル用同期信号

BYTE Diga_Config (Reg. 538 low、Reg. 539 high)

デジタル出力：アラーム・モニタのためのコンフィギュレーション

値	項 目	単相、3相3線、3相4線 平衡負荷	3相3線 不平衡負荷	3相4線 不平衡負荷
0	Current	I	I	I
1	Average current	I.avg	I.avg	I.avg
2	Phase-to-phase voltage	—	U.LL	U.LL
3	Phase-neutral voltage	U	—	U.LN
4	Active power	P	P	P
5	Reactive power	Q	Q	Q
6	Apparent power	S	S	S
7	Power factor	PF	PF	PF
8	P interval (inc.-outg.)	P.int	P.int	P.int
9	Q interval (ind.+capac.)	Q.int	Q.int	Q.int
10	S interval	S.int	S.int	S.int
11	Neutral current	—	—	IN
12	Frequency	F	F	F

・ライン測定量：ON リミット値では論理和が、OFF リミット値では論理積が行われます。

・Iの例（ON リミット値＞OFF リミット値）：3つの相電流のうちひとつがON リミット値を超える場合、ON 出力相電流すべてがOFF リミット値に満たない場合、OFF 出力。

・Iの例（ON リミット値＜OFF リミット値）：3つの相電流のうちひとつがON リミット値を下回る場合、ON 出力相電流すべてがOFF リミット値を超える場合、OFF 出力。

BYTE Diga_Config (Reg. 538 low、Reg. 539 high)
デジタル出力：パルス出力用コンフィギュレーション

値	項 目	Pulse per...
64	Active energy HT Incoming	Pulse per Wh
65		Pulse per kWh
66		Pulse per MWh
67		Pulse per GWh
68	Active energy LT Incoming	Pulse per Wh
69		Pulse per kWh
70		Pulse per MWh
71		Pulse per GWh
72	Active energy HT Outgoing	Pulse per Wh
73		Pulse per kWh
74		Pulse per MWh
75		Pulse per GWh
76	Active energy LT Outgoing	Pulse per Wh
77		Pulse per kWh
78		Pulse per MWh
79		Pulse per GWh
80	Reactive energy HT Inductive	Pulse per varh
81		Pulse per kvarh
82		Pulse per Mvarh
83		Pulse per Gvarh
84	Reactive energy LT Inductive	Pulse per varh
85		Pulse per kvarh
86		Pulse per Mvarh
87		Pulse per Gvarh
88	Reactive energy HT Capacitive	Pulse per varh
89		Pulse per kvarh
90		Pulse per Mvarh
91		Pulse per Gvarh
92	Reactive energy LT Capacitive	Pulse per varh
93		Pulse per kvarh
94		Pulse per Mvarh
95		Pulse per Gvarh
96..127	Reserved	
> 127	未使用または通信によるリモート出力	

WORD Logger_Mode (Reg. 540)
ロガー動作モードの選択と、平均電力測定量の記録

ビット	機 能
9	0 : Logger one-time バッファフルで停止 1 : Logger endless バッファフルで古いデータから消去
10	1 : Q interval will be logged (Qind + Qcap)
11	1 : P interval will be logged (Pinc + Pout)

Bild_Nr (Reg. 538 high)

前面パネルの表示項目を本レジスタにて設定可能。

左上の1-a (U1、U2、U3) を0として、右への移動につき1ずつ増えます。例えば、Pを表示する場合は15をセットします。ただし、結線方法が変更されると強制的に0にセットされます。

・結線：三相4線

	a	b	c	d	e	f	g	h
1	U1 (0) U2 U3	U1max (1) U2max U3max	U1min (2) U2min U3min	U12 (3) U23 U31	U12max (4) U23max U31max	U12min (5) U23min U31min	UNE (6) UNEmax	unb.U (7) unb.Umax
2	I1 (8) I2 I3	I1max (9) I2max I3max	I1avg (10) I2avg I3avg	I1avgmax (11) I2avgmax I3avgmax	IN (12) INmax			
3	P1 (13) P2 P3	P1max (14) P2max P3max	P (15) Pmax					
4	Q1 (16) Q2 Q3	Q1max (17) Q2max Q3max	Q (18) Qmax					
5	S1 (19) S2 S3	S1max (20) S2max S3max	S (21) Smax					
6	PF1 (22) PF2 PF3	PF (23) PFmin.inc.ind PFmin.inc.cp	PF (24) PFmin.out.ind PFmin.out.cp					
7	Fmax (25) F Fmin							
8	EPinc HT (26)	EPinc LT (27)	EPout HT (28)	EPout LT (29)				
9	EQ inc/ind HT (30)	EQ inc/ind LT (31)	EQ out/cap HT (32)	EQ out/cap LT (33)				
10	P (34) Q S	U0 (35) I0 P	PF (36) P Q	P (37) S F				
11	P1 (38) Q1 S1	P2 (39) Q2 S2	P3 (40) Q3 S3	U1 (41) I1 P1	U2 (42) I2 P2	U3 (43) I3 P3		
12	thd.U1 (44) thd.U1max	thd.U2 (45) thd.U2max	thd.U3 (46) thd.U3max					
13	thd.I1 (47) thd.I1max	thd.I2 (48) thd.I2max	thd.I3 (49) thd.I3max					
14	P.inc-int.Trend (50)	P.inc-int.max (51) P.inc-int.min	P.inc-int -0 (52)	P.inc-int -1 (53)	P.inc-int -2 (54)	P.inc-int -3 (55)	P.inc-int -4 (56)	
15	P.out-int.Trend (57)	P.out-int.max (58) P.out-int.min	P.out-int -0 (59)	P.out-int -1 (60)	P.out-int -2 (61)	P.out-int -3 (62)	P.out-int -4 (63)	
16	Q.inc/ind-int.Trend (64)	Q.inc/ind-int.max (65) Q.inc/ind-int.min	Q.inc/ind-int -0 (66)	Q.inc/ind-int -1 (67)	Q.inc/ind-int -2 (68)	Q.inc/ind-int -3 (69)	Q.inc/ind-int -4 (70)	
17	Q.out/cap-int.Trend (71)	Q.out/cap-int.max (72)	Q.out/cap-int -0 (73)	Q.out/cap-int -1 (74)	Q.out/cap-int -2 (75)	Q.out/cap-int -3 (76)	Q.out/cap-int -4 (77)	
18	S.int.Trend (78)	S.int.max (79) S.int.min	S.int -0 (80)	S.int -1 (81)	S.int -2 (82)	S.int -3 (83)	S.int -4 (84)	

	a	b	c	d	e	f	g
1	U12 (0) U23 U31	U12max (1) U23max U31max	U12min (2) U23min U31min				
2	I1 (3) I2 I3	I1max (4) I2max I3max	I1avg (5) I2avg I3avg	I1avgmax (6) I2avgmax I3avgmax			
3	P (7) Pmax						
4	Q (8) Qmax						
5	S (9) Smax						
6	PF (10) PFmin.inc.ind PFmin.inc.cp	PF (11) PFmin.out.ind PFmin.out.cp					
7	Fmax (12) F Fmin						
8	EPinc HT (13)	EPinc LT (14)	EPout HT (15)	EPout LT (16)			
9	EQ inc/ind HT (17)	EQ inc/ind LT (18)	EQ out/cap HT (19)	EQ out/cap LT (20)			
10	P (21) Q S	U0 (22) I0 P	PF (23) P Q	P (24) S F			
11	thd.U12 (25) thd.U12max	thd.U23 (26) thd.U23max	thd.U31 (27) thd.U31max				
12	thd.I1 (28) thd.I1max	thd.I2 (29) thd.I2max	thd.I3 (30) thd.I3max				
13	P.inc-int.Trend (31)	P.inc-int.max (32) P.inc-int.min	P.inc-int -0 (33)	P.inc-int -1 (34)	P.inc-int -2 (35)	P.inc-int -3 (36)	P.inc-int -4 (37)
14	P.out-int.Trend (38)	P.out-int.max (39) P.out-int.min	P.out-int -0 (40)	P.out-int -1 (41)	P.out-int -2 (42)	P.out-int -3 (43)	P.out-int -4 (44)
15	Q.inc/ind-int.Trend (45)	Q.inc/ind-int.max (46) Q.inc/ind-int.min	Q.inc/ind-int -0 (47)	Q.inc/ind-int -1 (48)	Q.inc/ind-int -2 (49)	Q.inc/ind-int -3 (50)	Q.inc/ind-int -4 (51)
16	Q.out/cap-int.Trend (52)	Q.out/cap-int.max (53)	Q.out/cap-int -0 (54)	Q.out/cap-int -1 (55)	Q.out/cap-int -2 (56)	Q.out/cap-int -3 (57)	Q.out/cap-int -4 (58)
17	S.int.Trend (59)	S.int.max (60) S.int.min	S.int -0 (61)	S.int -1 (62)	S.int -2 (63)	S.int -3 (64)	S.int -4 (65)

	a	b	c	d	e	f	g
1	Umax (0) U Umin						
2	I (1) Imax	Iavg (2) Iavgmax					
3	P (3) Pmax						
4	Q (4) Qmax						
5	S (5) Smax						
6	PF (6) PFmin.inc.ind PFmin.inc.cp	PF (7) PFmin.out.ind PFmin.out.cp					
7	Fmax (8) F Fmin						
8	EPinc HT (9)	EPinc LT (10)	EPout HT (11)	EPout LT (12)			
9	EQ inc/ind HT (13)	EQ inc/ind LT (14)	EQ out/cap HT (15)	EQ out/cap LT (16)			
10	P (17) Q S	U (18) I P	PF (19) P Q	P (20) S F			
11	thd.U (21) thd.Umax						
12	thd.I (22) thd.Imax						
13	P.inc-int.Trend (23)	P.inc-int.max (24) P.inc-int.min	P.inc-int -0 (25)	P.inc-int -1 (26)	P.inc-int -2 (27)	P.inc-int -3 (28)	P.inc-int -4 (29)
14	P.out-int.Trend (30)	P.out-int.max (31) P.out-int.min	P.out-int -0 (32)	P.out-int -1 (33)	P.out-int -2 (34)	P.out-int -3 (35)	P.out-int -4 (36)
15	Q.inc/ind-int.Trend (37)	Q.inc/ind-int.max (38) Q.inc/ind-int.min	Q.inc/ind-int -0 (39)	Q.inc/ind-int -1 (40)	Q.inc/ind-int -2 (41)	Q.inc/ind-int -3 (42)	Q.inc/ind-int -4 (43)
16	Q.out/cap-int.Trend (44)	Q.out/cap-int.max (45)	Q.out/cap-int -0 (46)	Q.out/cap-int -1 (47)	Q.out/cap-int -2 (48)	Q.out/cap-int -3 (49)	Q.out/cap-int -4 (50)
17	S.int.Trend (51)	S.int.max (52) S.int.min	S.int -0 (53)	S.int -1 (54)	S.int -2 (55)	S.int -3 (56)	S.int -4 (57)